

DAMPAK PENAMBAHAN BAHAN AMANDEMEN DI BERBAGAI KELENGASAN TANAH TERHADAP KETERSEDIAAN HARA PADA VERTISOL

Oleh:
Moch. Arifin¹⁾

ABSTRACT

The research was conducted to study the effect of organic matter and soil moisture condition to total nitrogen content, available phosphate, potassium content and soil cation exchange capacity on Vertisol. The experiment arranged in factorial completely randomized design. The first factor was organic matter, i e. 0, 10, 15 and 20 ton. ha⁻¹. The second factor was soil moisture condition i e. field capacity and submerged condition. Each treatment combination replicated three times. The result showed that organic matter and soil moisture condition affected nitrogen, phosphate, potassium and soil cation exchange capacity of Vertisol.

Key word : organic, moisture, vertisol

PENDAHULUAN

Pada dekade tahun terakhir ini, pemerintah mengusahakan tercapainya swasembada pangan, khususnya beras. Untuk mencapai tujuan tersebut banyak dikembangkan pertanian lahan kering yang dapat menambah produksi pangan untuk memenuhi pasokan beras, di samping tetap mengusahakan peningkatan hasil pada pertanian lahan basah (sawah).

Sebagian tanah-tanah di Indonesia yang telah diusahakan terus menerus mempunyai kadar bahan organik rendah, terutama bila sisa-sisa panen diangkut ke luar lahan. Oleh sebab itu perbaikan lingkungan tumbuh dengan mengembalikan sisa-sisa panen dapat digunakan sebagai alternatif dalam menjaga kemantapan produksi serta melestarikan sumber daya tanah (Sri Adiningsih dan Sri Rochayati, 1981).

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, daun-daunan atau kotoran hewan yang dikembalikan ke tanah dan mengalami proses penghacuran alami (Sarief, 1985). Ketersediaan bahan organik merupakan salah satu faktor yang menentukan kesuburan tanah. Pembenanaman bahan

organik ke dalam tanah akan meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air, serta mengurangi pengaruh limpasan permukaan (Wibisono dan Basri, 1993). Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah, setelah mengalami proses dekomposisi, akan menghasilkan senyawa organik yang lebih sederhana dan senyawa anorganik yang tidak stabil (Higa, 1994).

Senyawa anorganik yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik merupakan sumber nutrisi tanaman, terutama nitrogen dan phosphor, serta dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) dalam tanah (Wibisono dan Basri, 1993). Pemberian jerami padi dapat meningkatkan kadar C-organik sekitar 60-80% (Millar, 1955), memperbaiki struktur tanah sehingga tanah lebih mudah diolah, yang pada akhirnya akan memperbaiki pertumbuhan akar tanaman palawija yang ditanam setelah padi (Sri Adiningsih dan Sri Rochayati, 1983).

Kondisi kelengasan tanah sangat. Berpengaruh terhadap proses perombakan bahan organik dalam tanah. Tanah-tanah yang mengalami penggenangan mengalami peningkatan nilai C/N rasio, sehingga bahan organik

¹⁾ Staf Jurusan Ilmu Tanah

akan lebih cepat terdekomposisi pada tanah-tanah tergenang dibandingkan pada tanah aerobik (Sanchez, 1976).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di rumah kaca dan Lab. Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan "Veteran" Jawa Timur, di Surabaya. Tanah yang digunakan adalah Vertisol dengan kedalaman lapisan olah 0-30 cm. Bahan organik yang dipakai dalam penelitian adalah jerami padi yang dipotong kecil, diberikan sesuai dengan dosis perlakuan dan dicampur merata pada pot yang berisi tanah sebanyak 10 kg setara kering oven. Pengaturan kondisi kelengasan tanah dilakukan dengan pemberian air pada kapasitas lapang dan berlebih hingga tergenang.

Perlakuan disusun dalam rancangan acak lengkap faktorial, diulang tiga kali. Faktor pertama adalah pemberian bahan organik jerami padi, yang terdiri atas 4 tingkatan, yaitu 0 ton. ha⁻¹ (D₀), 10 ton. ha⁻¹ (D₁), 15 ton ha⁻¹ (D₂) dan 20 ton ha⁻¹ (D₃). Faktor kedua berupa kondisi kelengasan tanah yang terdiri atas kapasitas lapang (S₀) dan tergenang (S₁). Parameter yang diamati meliputi N-total (metode Kjeldahl), P-tersedia (metode Bray II), K-tersedia dan KTK (metode NH₄OAc pH 7,0). Data dianalisis sidik ragam, kemudian dilanjutkan dengan uji

Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%, untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian bahan organik berupa jerami padi pada berbagai tingkatan dosis memberikan hasil pada peningkatan pada unsur nitrogen, ketersediaan fosfor dan Kalium dan kapasitas tukar kation (KTK).

Pemberian bahan organik dan kelengasan tanah berpengaruh terhadap peningkatan N-total dalam tanah (Tabel 1). Kelengasan tanah berpengaruh positif terhadap nitrogen dalam tanah (Ismunadji, 1985). Hal ini karena air dibutonuhkan untuk merombak bahan organik. Kehilangan Amonium lebih banyak terjadi pada tanah-tanah yang kering, hal ini disebabkan Amonium lebih mudah mengalami volatilisasi menjadi gas nitrogen yang mudah lepas ke udara (Delaune dan Patrick, 1970).

Kandungan N-total tanah terendah (0,12%) didapatkan pada perlakuan D₀S₀ (pemberian bahan organik 0 ton ha⁻¹ pada kapasitas lapang), sedangkan N-total tertinggi (0,15%) didapatkan pada D₃S₁ (pemberian bahan organik 20 ton ha⁻¹ dan kondisi tergenang). Pemberian bahan organik 20 ton ha⁻¹ dan kondisi tergenang (D₃S₁) memberikan peningkatan N-total sebesar 0,15% dan nyata lebih tinggi dari perlakuan yang lain.

Tabel 1. Pengaruh pemberian bahan organik dan kelengasan tanah terhadap N- total pada Vertisol

Perlakuan	N-total (%)
D ₀ S ₀ (Dosis 0 ton ha ⁻¹ Tanah Kapasitas Lapang)	0,12 a
D ₀ S ₁ (Dosis 0 ton ha ⁻¹ Tanah Tergenang)	0,13 b
D ₁ S ₀ (Dosis 10 ton ha ⁻¹ Tanah Kapasitas Lapang)	0,13 b
D ₁ S ₁ (Dosis 10 ton ha ⁻¹ Tanah Tergenang)	0,14 c
D ₂ S ₀ (Dosis 15 ton ha ⁻¹ Tanah Kapasitas Lapang)	0,13 b
D ₂ S ₁ (Dosis 15 ton ha ⁻¹ Tanah Tergenang)	0,14 c
D ₃ S ₀ (Dosis 20 ton ha ⁻¹ Tanah Kapasitas Lapang)	0,14 c
D ₃ S ₁ (Dosis 20 ton ha ⁻¹ Tanah Tergenang)	0,15 d
BNT	0,003

Keterangan : Angka-angka sekolom yang didampingi huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%.

Tabel 2. Pengaruh pemberian bahan organik dan kelengasan tanah terhadap P-tersedia pada Vertisol

Perlakuan	N-total (%)
D ₀ S ₀ (Dosis 0 ton ha ⁻¹ Tanah Kapasitas Lapang)	163,78 a
D ₀ S ₁ (Dosis 0 ton ha ⁻¹ Tanah Tergenang)	164,40 b
D ₁ S ₀ (Dosis 10 ton ha ⁻¹ Tanah Kapasitas Lapang)	164,81 bc
D ₁ S ₁ (Dosis 10 ton ha ⁻¹ Tanah Tergenang)	165,50 c
D ₂ S ₀ (Dosis 15 ton ha ⁻¹ Tanah Kapasitas Lapang)	165,52 cd
D ₂ S ₁ (Dosis 15 ton ha ⁻¹ Tanah Tergenang)	167,18 e
D ₃ S ₀ (Dosis 20 ton ha ⁻¹ Tanah Kapasitas Lapang)	166,43 d
D ₃ S ₁ (Dosis 20 ton ha ⁻¹ Tanah Tergenang)	168,60 f
BNT	0,55

Keterangan : Angka-angka sekolom yang didampingi huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%

Bahan organik dan kelengasan tanah dapat meningkatkan kandungan fosfor tersedia (P-tersedia) dalam tanah (Tabel 2). Hal ini disebabkan bertambahnya kelarutan trikal-sium fosfat yang sukar larut menjadi bentuk dikalsium fosfat yang mudah larut. Sanchez (1976) mengatakan bahwa pemberian air pada tanah akan menyebabkan peningkatan jumlah fosfor yang larut air dalam tanah. Pemberian air hingga tergenang pada tanah-tanah alkalis akan menurunkan kemasaman tanah, dan meningkatkan kandungan P-tersedia (Harjosuwiryo, 1986).

P-tersedia dalam tanah yang terendah (163,78 ppm) didapatkan pada perlakuan pemberian bahan organik 0 ton ha⁻¹ dan kapasitas lapang (D₀S₀). P-tersedia tertinggi (168,60 ppm) didapatkan pada perlakuan pemberian bahan organik 20 ton ha⁻¹ dan tergenang (D₃S₁), dan nyata lebih tinggi dari P-tersedia akibat perlakuan yang lain.

Bahan organik dan kelengasan tanah berpengaruh nyata terhadap peningkatan K-tersedia dalam tanah (Tabel 3). Perombakan bahan organik di samping melepaskan kalium, juga menghasilkan asam-asam organik yang dapat menurunkan nilai kemasaman tanah, sehingga ketersediaan kalium meningkat. Perombakan bahan organik be-

rupa jerami padi akan memperbesar ketersediaan dan jumlah total kadar Kalium dalam tanah yang diperoleh dari hasil perombakan jerami padi (Sri Adiningsih dan Sri Rochayati, 1981). Kelengasan tanah yang meningkat pada Vertisol menyebabkan kalium yang terikat pada kisi-kisi mineral lempung montmorilonit akan digantikan oleh ion hidrogen dari air, sehingga ketersediaan kalium dalam tanah menjadi bertambah (Sudaryono, 1987).

Kalium tersedia dalam tanah yang terendah (0,28 cmol kg⁻¹) terdapat pada perlakuan pemberian bahan organik 0 ton ha⁻¹ dan kondisi air kapasitas lapang (D₀S₀). K-tersedia tertinggi (0,56 cmol kg⁻¹) didapatkan pada pemberian bahan organik 20 ton ha⁻¹ dan kondisi tergenang (D₃S₁), yang nyata berbeda dengan perlakuan lain kecuali D₂S₁ (pemberian bahan organik 15 ton ha⁻¹ dan kondisi air tergenang) (Tabel 3).

Pemberian bahan organik dan kelengasan tanah juga berpengaruh pada nilai Kapasitas Tukar Kation (KTK) dalam tanah (Tabel 4). Pemberian bahan organik dapat meningkatkan jumlah gugus karboksil dan fenol yang bermuatan negatif. Selain itu, adanya substitusi isomorfik pada mineral montmorilonit dapat meningkatkan muatan negatif dalam tanah yang berakibat pada

peningkatan nilai KTK tanah. Black (1957) menyatakan bahwa adanya disosiasi ion hidroksil pada tanah akan mengakibatkan peningkatan jumlah muatan negatif, sehingga nilai muatan negatif pada tanah menjadi meningkat.

KTK tanah yang terendah ($48,50 \text{ cmol kg}^{-1}$) terdapat pada perlakuan pemberian bahan

organik 0 ton ha^{-1} dan kondisi air kapasitas lapang (D_0S_0). KTK tertinggi ($50,63 \text{ cmol kg}^{-1}$) didapatkan pada perlakuan D_2S_1 (pemberian bahan organik 15 ton ha^{-1} dan kondisi tergenang), yang nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain kecuali dengan perlakuan D_3S_0 (pemberian bahan organik 20 ton ha^{-1} dan kapasitas lapang).

Tabel 3. Pengaruh pemberian bahan organik dan kelengasan tanah terhadap K-tersedia pada Vertisol

Perlakuan	N-total (%)
D_0S_0 (Dosis 0 ton ha^{-1} Tanah Kapasitas Lapang)	0,28 a
D_0S_1 (Dosis 0 ton ha^{-1} Tanah Tergenang)	0,31 ab
D_1S_0 (Dosis 10 ton ha^{-1} Tanah Kapasitas Lapang)	0,36 b
D_1S_1 (Dosis 10 ton ha^{-1} Tanah Tergenang)	0,44 c
D_2S_0 (Dosis 15 ton ha^{-1} Tanah Kapasitas Lapang)	0,41 b
D_2S_1 (Dosis 15 ton ha^{-1} Tanah Tergenang)	0,50 de
D_3S_0 (Dosis 20 ton ha^{-1} Tanah Kapasitas Lapang)	0,45 cd
D_3S_1 (Dosis 20 ton ha^{-1} Tanah Tergenang)	0,54 e
BNT	0,05

Keterangan : Angka-angka sekolom yang didampingi huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%.

Tabel 4. Pengaruh pemberian bahan organik dan kelengasan tanah terhadap KTK pada Vertisol

Perlakuan	N-total (%)
D_0S_0 (Dosis 0 ton ha^{-1} Tanah Kapasitas Lapang)	48,50 a
D_0S_1 (Dosis 0 ton ha^{-1} Tanah Tergenang)	49,11 b
D_1S_0 (Dosis 10 ton ha^{-1} Tanah Kapasitas Lapang)	49,61 c
D_1S_1 (Dosis 10 ton ha^{-1} Tanah Tergenang)	50,23 de
D_2S_0 (Dosis 15 ton ha^{-1} Tanah Kapasitas Lapang)	50,11 d
D_2S_1 (Dosis 15 ton ha^{-1} Tanah Tergenang)	50,63 f
D_3S_0 (Dosis 20 ton ha^{-1} Tanah Kapasitas Lapang)	50,53 ef
D_3S_1 (Dosis 20 ton ha^{-1} Tanah Tergenang)	50,27 de
BNT	0,39

Keterangan : Angka-angka sekolom yang didampingi huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%.

KESIMPULAN

Pemberian bahan organik $15\text{-}20 \text{ ton ha}^{-1}$ yang diberikan pada kondisi kelengasan tanah tergenang efektif untuk meningkatkan N-total, fosfor tersedia, kalium tersedia, dan meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK)

tanah Vertisol.

DAFTAR PUSTAKA

Black, C.A. 1957. Soil-Plant Relationships. John Willey and Sons. Inc. New York. USA.

- Delaune, R. A- and H. Wm. Patrick, Jr. 1970. Soil Microbiology and Biochemistry.
- Harjosuwiryo, S. 1986. Pengkajian Pengaruh. Ketegaran Lengas Tanah dan Salingtindaknya dengan Pemupukan Fosfat atas Peragaan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merr) pada Tanah Vertisol. Disertasi S3. UGM. Yogyakarta.
- Higa, T. 1994. Effective microorganism: Bioteknologi Bagi Umat manusia. *Dalam* Indonesian Kyusse Nature Farming Societies. Vol.04/JKNFS/Th II/Juni 1994.
- Millar, C. E. 1955. Soil Fertility. John Willey and Sons. Inc. New York. USA.
- Sanchez, R. A. 1976. Properties and Soil Management of Soil in The Tropics. Soil. Sci. Amer. Proc. 34.
- John Willey and Sons. Inc. New York. USA.
- Sarief, E. S. 1985. Pupuk dan Cara Pemupukan. Pustaka Buana. Bandung.
- Sri Adiningsih, J. , dan Sri Rochayati. 1981. Pertemuan Teknis Penelitian Tanah. Cipayung 10 - 13 Nopember 1981
- Sudaryono. 1987. Pengkajian Kelakuan Kalium Asli dan Ketersediaannya untuk Tanaman dalam Tanah Vertisol yang Disurjankan. Disertasi S3. UGM. Yogyakarta.
- Wibisono, A. dan M. Basri. 1993. Pemanfaatan limbah organik untuk pupuk. Bul. Kyusse Nature Farming. Vol. 03/IKNFS/Th I/Desember 1993.